

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE MEDICINA**



**INCIDENCIA DE BLOQUEO NEUROMUSCULAR RESIDUAL SIN  
MONITORIZACION NEUROMUSCULAR TRANSOPERATORIA EN EL AREA  
DE RECUPERACION EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO**

**POR:**


**DRA. KAREN MARLENE DE LEON ZAMORA**

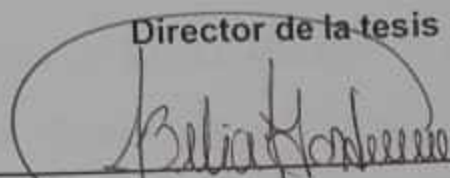
**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO  
DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA**


**ENERO 2020**

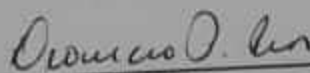
**"INCIDENCIA DE BLOQUEO NEUROMUSCULAR RESIDUAL SIN  
MONITORIZACION NEUROMUSCULAR TRANSOPERATORIA EN EL AREA  
DE RECUPERACION EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO"**

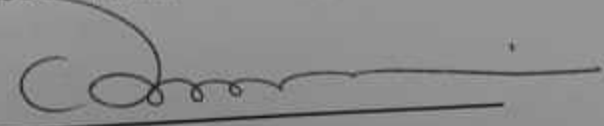
**Aprobación de la tesis:**

  
Dra. Elda Rocío Maltos Tamez

Director de la tesis  
  
Dra. med. Belia Inés Garduño Chávez  
Coordinador de Enseñanza

  
Dr. Gustavo González Cordero  
Coordinador de Investigación

  
Dr. med. Dionicio Palacios Ríos  
Profesor Titular del Programa

  
Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez  
Subdirector de Estudios de Posgrado

## **DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS**

Agradezco infinitamente a Dios por estar conmigo siempre, acompañarme y guiarme con mis pacientes, a levantarme a seguir y luchar a pesar de las circunstancias que se presentaron en mi vida, en esos malos y buenos momentos.

A mi hermana por apoyarme con sus consejos de hermana y amiga en todos mis momentos difíciles, siempre a mi lado, cuando necesitaba un abrazo o unas palabras para seguir, acompañándome en este camino de la especialidad. A mi sobrino por devolverme esa alegría a mi vida, con miles de sonrisas y momentos felices.

A mis padres que siempre están conmigo, en una forma distinta a lo que yo hubiera deseado, por todo lo enseñado en mi vida, sus palabras, consejos, regaños, me enseñaron a ser fuerte, a tener fe, y motivarme a ser mejor, el recordar que podía lograr lo que me propusiera; espero estén orgullosos de mi, ya que no fue un camino fácil sin ellos.

A mis maestros por motivarme a lograr esta meta, a dar lo mejor, a estudiar y seguirme superando. En especial a mi asesora de tesis la Dra. Elda Maltos Tamez por su guía y apoyo incondicional en el desarrollo de mi tesis, brindando su tiempo, interés y dedicación. Gracias por lo enseñado y por su paciencia conmigo.

A mis compañeros por estar ahí apoyándome en todo momento, a motivarme a escucharme y por contribuir de manera desinteresada a la realización de este trabajo de investigación.

# TABLA DE CONTENIDO

## Capítulo I

Página

1. RESÚMEN. ....	1
------------------	---

## Capítulo II

2. INTRODUCCIÓN. ....	4
-----------------------	---

## Capítulo III

3. JUSTIFICACIÓN. ....	9
------------------------	---

## Capítulo IV

4. OBJETIVOS. ....	10
--------------------	----

4.1 Objetivo Principal/ Hipótesis General. ....	10
---	----

4.2 Objetivos Específicos. ....	10
---------------------------------	----

## Capítulo V

5. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	12
-----------------------------	----

5.1 Método. ....	12
------------------	----

5.2 Material. ....	14
--------------------	----

## Capítulo VI

6. RESULTADOS. ....	15
---------------------	----

6.1 Análisis Estadístico. ....	22
--------------------------------	----

## Capítulo VII

7. DISCUSIÓN. ....	23
--------------------	----

## Capítulo VIII

8. CONCLUSIONES. ....	28
-----------------------	----

## Capítulo IX

9. ANEXOS. ....	31
-----------------	----

9.1 Registro ante el Comité de Ética. ....	31
--	----

9.2 Hoja de Recolección de Datos. ....	33
--	----

## Capítulo X

10. BIBLIOGRAFÍA. ....	34
------------------------	----

## Capítulo XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO. ....	40
----------------------------------	----

## Capítulo XII

12. TABLAS Y GRÁFICAS. ....	41
-----------------------------	----

## INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Variables demográficas (Tabla 1).....	16
2. Tipo de cirugía y clasificación de ASA (Tabla 2).....	16
3. Incidencia de relajación residual con reversión /sin reversión (Tabla 3).....	19
4. Clasificación ASA con Bloqueo Muscular Residual (Tabla 4).....	20
5. Descripción de las variables continuas de la totalidad de la población analizada (n=210) (Tabla 5).....	42
6. Variables categóricas del total de la población (Tabla 6).....	43



7. Análisis por grupos (Tabla 7).....	44
8. Comparación de variables discretas (Tabla 8).....	45

## INDICE DE GRAFICAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Tipo de relajante muscular (Grafica 1).....	17
2. Persistencia de Bloqueo Neuromuscular Residual (Grafica 2).....	19
3. Graficas de comparación de medias de variables observadas con diferencias estadísticamente significativas.....	46

## LISTA DE ABREVIATURAS

**BNMR:** Bloqueo Neuromuscular Residual

**BNM:** Bloqueo Neuromuscular

**TOF:** Relación de Tren de Cuatro

**ASA:** American Society of Anesthesiologists

**PRPO:** Parálisis Residual Posoperatoria

**PACU:** Unidad de Cuidados Postanestésicos

**ACh:** Acetilcolina

**ENP:** Estimulador de Nervios Periféricos

# **CAPITULO I**

## **RESUMEN**

### **INTRODUCCIÓN**

La parálisis residual postoperatoria (PRPO), se ha relacionado con complicaciones respiratorias y mayor duración en el área de recuperación, por lo que se enfatiza su importancia en la detección a través del monitoreo neuromuscular.

### **OBJETIVOS**

Determinar con el aceleromiógrafo (TOF) la incidencia de bloqueo neuromuscular residual en el área de recuperación, en pacientes sometidos a anestesia general con uso de relajantes musculares sin monitorización neuromuscular transoperatoria.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Estudio clínico observacional, longitudinal, prospectivo.

## **DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO**

Se tomaran 210 pacientes programados para cirugía que requieran anestesia general balanceada, que se hayan administrado relajantes musculares durante el procedimiento, que al terminar la cirugía pasen al área de recuperación. Se determinará con el aceleromiógrafo (TOF) la incidencia de bloqueo neuromuscular residual. El primer registro se hará inmediatamente al llegar a recuperación, el segundo registro será 10 min posterior a esta. Será documentado si aparecen eventos respiratorios críticos.

## **RESULTADOS**

Se incluyeron en el estudio un total de 210 pacientes que requirieron anestesia general balanceada. Donde se encontraron un total de 19 pacientes con un bloqueo residual, siendo una incidencia en nuestra población de 9.04 %. Por tipo de relajante utilizado se reporto de los 210 pacientes, 171 (81%) se utilizo rocuronio y con atracurio 39 pacientes (19%).

## **CONCLUSIONES**

En nuestro estudio el BNMR se presentó con una incidencia de 9.04%. La incidencia de BNMR es significativamente mayor en aquellos pacientes que no reciben ningún medicamento para revertir el efecto de los relajantes neuromusculares.

La evaluación clínica de los pacientes al término del procedimiento no es suficiente para garantizar que no se presente BNMR después de la extubación. El uso de la monitorización del bloqueo neuromuscular con monitor de TOF durante el transoperatorio puede asistir al anestesiólogo a cargo para decidir sobre la administración de medicamentos para revertir el bloqueo neuromuscular, y puede disminuir la incidencia de BNMR en la sala de recuperación.

## **CAPITULO II**

### **INTRODUCCION**

La parálisis residual postoperatoria (PRPO), también conocida como bloqueo neuromuscular residual postoperatorio, se define como la parálisis o debilidad muscular postoperatoria proveniente de un antagonismo incompleto o ausente de los bloqueantes neuromusculares (BNM) no despolarizantes. El valor de Train of four (TOF)  $< 0,9$  para definir PRPO fue recomendado después de encontrarse que, por debajo de este punto de corte, la recuperación funcional de los músculos laríngeos y del esófago superior no eran completas, así el paciente sostendría una ventilación minuto en límites normales y superaría las pruebas clínicas.

Numerosos estudios publicados que relacionan el uso de bloqueadores neuromusculares no despolarizantes (BNM) con la aparición de la parálisis residual postoperatoria (PRPO) ha aumentado el reconocimiento e importancia de este evento por anestesiólogos.

Hay evidencia de que PRPO está asociado con varias complicaciones (particularmente respiratorias) y estancia prolongada en la unidad de cuidados postanestésicos (PACU). Su incidencia varía de 3.5% a 83%, valores cercanos al 50% son informados, incluso en presencia de monitorización intraoperatoria.

Los bloqueadores neuromusculares se dividen en dos clases: despolarizantes y no despolarizantes. Esta división refleja las diferencias en el mecanismo de acción, la respuesta a la estimulación nerviosa periférica y la reversión del bloqueo. Los relajantes musculares despolarizantes se asemejan en gran medida a la acetilcolina (ACh) y se unen con facilidad con los receptores ACh, lo que genera un potencial de acción muscular. Estos fármacos no se metabolizan mediante la acetilcolinesterasa y su concentración en la hendidura sináptica no disminuye con tanta rapidez, lo que causa despolarización prolongada de la placa terminal muscular. La placa terminal no puede repolarizarse mientras el relajante muscular despolarizante continúe unido con los receptores ACh, esto se denomina bloqueo de fase 1.

Los relajantes musculares no despolarizantes se unen a los receptores ACh, impidiendo la unión de acetilcolina con su receptor y no se desarrolla un potencial en la placa terminal. Por tanto, los relajantes musculares despolarizantes actúan como agonistas de receptor ACh, en tanto que los relajantes musculares no despolarizantes funcionan como antagonistas competitivos. Como la succinilcolina no se metaboliza por acción de la acetilcolinesterasa, se separa del receptor y se difunde lejos de la unión neuromuscular, se hidroliza en el plasma y el hígado mediante otra enzima, la pseudocolinesterasa.



Los agentes no despolarizantes la reversión de su bloqueo depende de la separación del receptor, la redistribución, metabolismo y excreción corporal del relajante, o de la administración de compuestos específicos para su reversión, (inhibidores de la colinesterasa) que inhiben la actividad de la enzima acetilcolinesterasa, aumentando la cantidad de acetilcolina en la unión neuromuscular, compiten con el agente no despolarizante.

Debido a la variación en la sensibilidad de los pacientes a los bloqueadores neuromusculares, es necesario vigilar el funcionamiento neuromuscular de todos los individuos que reciben bloqueadores neuromusculares de efecto intermedio o prolongado. Si bien la electromiografía proporciona una medida rápida, exacta y cuantitativa de la transmisión neuromuscular, en la práctica clínica depende de la observación visual o táctil de una contracción muscular. La estimulación de nervio cubital en el musculo aductor del pulgar y el nervio facial en el musculo orbicular del ojo es la que se vigila con más frecuencia. En la aceleromiografía se usa un transductor piezoeléctrico en el musculo por estimular. El movimiento del musculo genera una corriente eléctrica que puede cuantificarse y mostrarse.

El grado de bloqueo neuromuscular se vigila aplicando diversos patrones de estimulación eléctrica. Un estímulo individual es un pulso simple que se administra cada 1 a 10 s (1 a 0.1 Hz). Tiene 200mcs de duración, un incremento del bloqueo tiene como resultado un decremento de la respuesta evocada a la estimulación. Una descarga quádruple consiste en 4 estímulos sucesivos de 200mcs en 2s (2Hz).

Los estímulos individuales de ese patrón se desvanecen de manera progresiva a medida que aumenta el bloqueo por relajante muscular no despolarizante. El cociente de las respuestas al primero y cuarto estímulos individuales es un indicador sensible de parálisis muscular no despolarizante. La desaparición del cuarto estímulo representa un bloqueo de 75%, la del tercer estímulo uno del 80%, y la del segundo estímulo uno de 90%. La relajación clínica suele requerir 75 a 95% de bloqueo neuromuscular. La tetania a 50 o 100Hz es una prueba sensible del funcionamiento neuromuscular. La contracción sostenida por 5s indica reversión adecuada- pero no siempre completa- del bloqueo neuromuscular. La recuperación del funcionamiento del aductor del pulgar no es exactamente paralela a la recuperación de los músculos requeridos para mantener la vía aérea. Los músculos del diafragma, recto abdominal, aductores laríngeos y orbiculares del ojo se recuperan del bloqueo neuromuscular en menos tiempo que el aductor del pulgar. La relación de T4/T1 de  $>0,9$  por medio del TOF, está considerada actualmente el estándar oro de reversión completa del bloqueo neuromuscular.

El objetivo del uso intraoperatorio de la monitorización neuromuscular es esencial en el momento del desarrollo de la reversión del bloqueo neuromuscular y puede contribuir a reducir la incidencia del PRPO.

Sin embargo la dificultad rutinaria de emplear la monitorización neuromuscular intraoperatoria es un problema mundial que ha persistido a lo largo de los años, no se usan rutinariamente en las instituciones debido a la falta de incentivos y falta de pautas profesionales.

En un estudio del Dr. Barajas en México, la importancia que se le da a los bloqueadores neuromusculares es en ocasiones escasa, y no se cuenta con una metodología de uso cotidiano tanto para su dosificación como para su monitoreo. Aquí se reportó una incidencia del 19% de relajación residual.

Por esta razón, se decidió realizar en el hospital universitario Dr. José Eleuterio González, con la finalidad de observar cual es el porcentaje que enfrentamos de relajación residual y complicaciones en recuperación que llegaran a presentar los pacientes posterior a una anestesia general.

## **CAPITULO III**

### **JUSTIFICACION**

En nuestro hospital no se utiliza la monitorización de la profundidad de la relajación neuromuscular en forma rutinaria ni para administración de los medicamentos para revertir los relajantes musculares.

Consideramos necesario estimar la incidencia del bloqueo neuromuscular residual en nuestra población.

## **CAPITULO IV**

### **OBJETIVOS**

#### **4.1 OBJETIVO PRINCIPAL/ HIPOTESIS GENERAL**

- Determinar con el aceleromiógrafo (TOF) la incidencia de bloqueo neuromuscular residual en el área de recuperación, en pacientes sometidos a anestesia general con uso de relajantes musculares sin monitorización neuromuscular transoperatoria.

#### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Conocer las características demográficas de la población a estudiar.  
(Edad, sexo, peso, talla, ASA, comorbilidades)
- Registrar :
  - signos vitales al llegar a recuperación y 10 minutos posterior
  - tipo de operación
  - duración de la cirugía
  - anestésicos de mantenimiento
  - dosis de relajante en la inducción
  - dosis suplementarias en la cirugía
  - total de dosis de relajante

- tiempo de la ultima administración de relajante muscular hasta el momento de la extubación
  - dosis de medicamento de reversión (si aplica)
  - duración entre la última dosis de relajante y la administración de medicamento de reversión (si aplica)
- Describir la incidencia con la que se utiliza la reversión del bloqueo neuromuscular
- Mencionar medicamentos que se usan para revertir y dosis utilizada.
- Documentar si se presentan complicaciones de la vía aérea postextubación.

## **CAPITULO V**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **5.1 METODO**

Es un estudio observacional (descriptivo de cohorte), que se realizara en el área de recuperación en 5º piso del Hospital Universitario de la Cd. De Monterrey Nuevo León durante el 2019. Se tomaran 210 pacientes programados para cirugía que requieran anestesia general balanceada, que se hayan administrado relajantes musculares durante el procedimiento, que al terminar la cirugía pasen al aérea de recuperación, ASA I, II, Y III, mayores de 18 años, Glasgow de 15 puntos. Se determinara con el aceleromiógrafo (TOF) la incidencia de bloqueo neuromuscular residual.

Se excluirán pacientes que no deseen participar en el estudio, Glasgow menor 15pts, pacientes asa IV, menores de 18 años, o con enfermedades neuromusculares. Se eliminaran del protocolo pacientes que presenten deterioro del Glasgow al que se presentaba al inicio, pacientes que requieran permanencia de ventilación mecánica.

Se realizó un cálculo de tamaño de muestra con una fórmula de estimación de una proporción en una población infinita. Esperando que un 45% de los pacientes en recuperación presenten bloqueo neuromuscular definido por dispositivo TOF. Con una confianza del 99% bilateral y una precisión de 8% se requieren al menos 210 sujetos de estudio. Este cálculo fue determinado en base a los parámetros establecidos en la literatura. Se estableció una  $Z=2.33$ . Todas las variables serán procesadas mediante el paquete estadístico spss, y se considera significativo el hallazgo en las comparaciones  $p < 0.05$ .

A cada uno de los pacientes de investigación se les explicará el procedimiento de manera verbal de una manera simple y comprendida por el paciente, así como sus riesgos y alternativas, se le hará una invitación para participar, se resolverán sus dudas. No se requiere consentimiento firmado ya que el aceleriomógrafo es utilizado para monitorización neuromuscular sin presentar daño o riesgo hacia el paciente. A los pacientes que acepten participar se les hará un registro en un formato los siguientes datos de cada paciente: Edad, sexo, peso, talla, ASA, comorbilidades, signos vitales a su llegada a recuperación: saturación, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, tipo de operación, duración de la cirugía, anestésicos de mantenimiento, dosis de relajante en la inducción, dosis suplementarias en la cirugía, total de dosis de relajante, tiempo de la última administración de relajante muscular hasta el momento de la extubación, dosis de medicamento de reversión (si aplica), duración entre la última dosis de relajante y la administración de medicamento de reversión (si aplica).



La elección del BNM y la identificación de la necesidad de reversión BNM se dejaron al anestesiólogo. Se evaluara por medio de aceleromiografía con el TOF en el aductor del pulgar (4 estímulos en 2s con una frecuencia de 2 Hz, con una duración de 0.2ms). Se tomaran 3 mediciones consecutivas por 60 segundos, registrándose en la hoja de datos. Se tomara como referencia de corte TOF <0.9 como relajación residual y TOF >0.9 como reversión completa del relajante muscular.

El primer registro se hará inmediatamente al llegar a recuperación, el segundo registro será 10 min posterior a esta. Sera documentado si aparecen eventos respiratorios críticos definidos como menor (obstrucción de la vía aérea superior que requiere intervención; hipoxemia con SaO<sub>2</sub> <94%.) o mayor (necesidad de reintubación).

Se analizaran los datos anteriores para definir los factores que predispongan mas a nuestra población a presentar relajación residual posterior a la anestesia general, complicaciones respiratorias relacionadas a esta y así con esta información poder prevenir, o estandarizar un protocolo adecuado de reversión de relajante neuromuscular y su adecuada monitorización transoperatoria.

## **5.2 MATERIAL:**

- TOF
- Formato de dato

## **CAPITULO VI**

### **RESULTADOS**

En este estudio participó personal en entrenamiento (grado académico de 1° a 4° año) del servicio de anestesiología del Hospital Universitario de la Universidad Autónoma de Nuevo Leon, asesorados por tutores clínicos. Después de recabar el consentimiento verbal en previo a la cirugía fueron estudiados un total de 210 pacientes, que requirieron anestesia general balanceada.

Con una edad promedio  $42.79 \pm 17.27$  años y un peso promedio  $74.09 \pm 16.32$ kg, con un IMC de  $27.61 \pm 5.25$  m/kg<sup>2</sup>. (Tabla1). Dentro de la clasificación del estado físico de la American Society Anesthesiologists se distribuyeron de la siguiente manera: ASA 1: 55 pacientes (26.19%), ASA 2: 95 pacientes (45.23%), ASA 3: 60 pacientes (28.57%); que requerían cirugía de urgencia 51 pacientes (24.28%) y cirugía electiva 159 pacientes (75.71%). (Tabla 2).

**Variables demográficas (Tabla 1)**

N=210	Edad	Peso	Talla	IMC
Promedio	42,80	74,092	1,6356	27,6146
Desviación estándar	17,279	16,3217	,08654	5,25226

**Tipo de cirugía y clasificación de ASA (Tabla 2)**

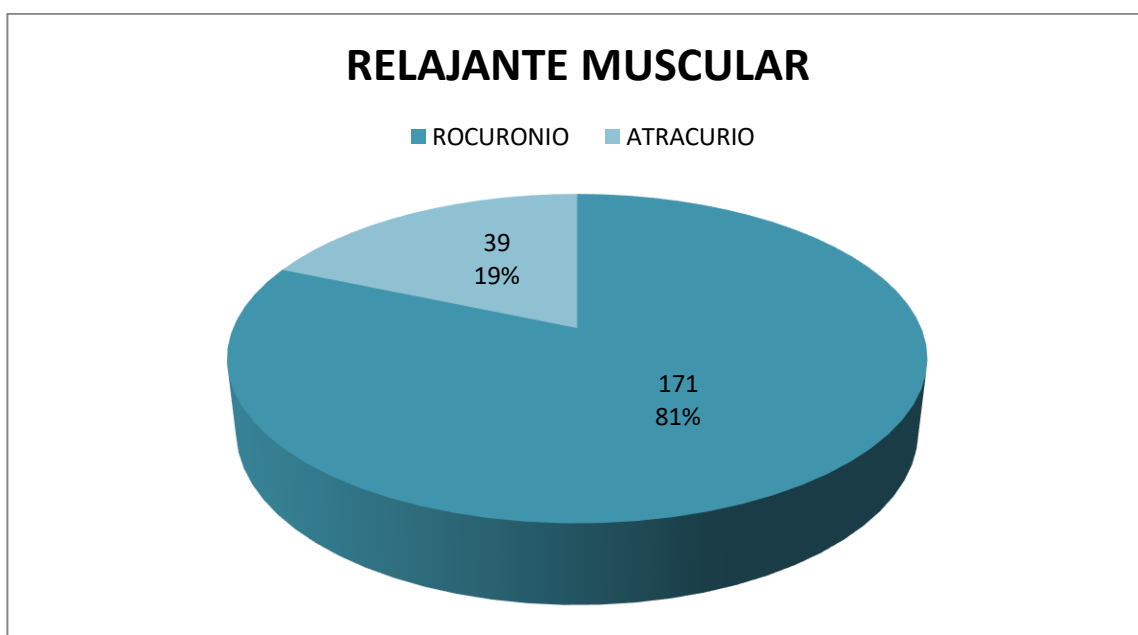
N=210	Electiva	Urgencia		ASA 1	ASA 2	ASA 3
Tipo de	159	51	ASA	55	95	60
cirugía	(75.71%)	(24.28%)		(26.9%)	(45.23%)	(28.57%)

Dentro de las comorbilidades estudiadas, encontramos el antecedente de enfermedad renal en 13 pacientes (6.19%), enfermedad hepática en 2 pacientes (0.95%), hipotiroidismo en 6 pacientes (2.85%) y observamos el uso de aminoglucósidos en el transoperatorio en 2 pacientes (0.95%).

En cuanto al tiempo de cirugía, se registro un promedio de  $203 \pm 113.78$  minutos. Para el mantenimiento transanestésico fueron empleados isoflorano en 185 pacientes (88.095%), y sevoflorano en 25 pacientes (11.9%).

En cuanto al tipo de relajante muscular empleado se utilizó rocuronio en 171 (81%) con una dosis de inducción de  $47.30 \pm 15.97$  mg y una dosis total de  $0.99 \pm 0.38$  mg/ kg administrado en bolos durante el transoperatorio según la consideración del anestesiólogo a cargo sin uso de monitorización de la función neuromuscular (TOF). El atracurio fué empleado en 39 pacientes (19%) con una dosis de inducción de  $40.51 \pm 7.3$  mg y una dosis total de  $0.82 \pm 0.20$  mg/kg.

#### Tipo de relajante muscular (Grafica 1)



La administración de sugammadex para revertir el efecto de rocuronio se presentó en 130 pacientes (76%).

Cabe mencionar, que durante el periodo de tiempo que fué realizado el estudio, fué suspendida la disposición de otros agentes para antagonizar el efecto de los relajantes musculares en nuestro hospital; por lo tanto ningún paciente que recibió atracurio en este estudio recibió medicamentos para revertir su efecto.

El tiempo transcurrido entre la última administración de relajante neuromuscular y el momento de la extubación es de  $110.05 \pm 71.23$  minutos.

Se consideró como bloqueo neuromuscular residual la medición de un TOF de  $< 0.9$  en la unidad de recuperación postanestésica, utilizando un equipo de TOF WATCH XS medido al ingreso del paciente y 10 minutos posteriores.

La incidencia de bloqueo neuromuscular residual en la sala de recuperación durante el estudio fue de 9.04% (19 pacientes).

La incidencia de bloqueo neuromuscular residual entre los pacientes que recibieron reversión del bloqueo neuromuscular (130 pacientes, 61.9%, N=210) fue de 3.07% (4 pacientes). La incidencia de bloqueo neuromuscular residual entre los pacientes que no recibieron reversión del bloqueo neuromuscular (80 pacientes, 38.095%, N=210) fue de 18.75% (4 pacientes) mostrando una diferencia estadísticamente significativa  $p < 0.001$  (IC 95% de 0.03-0.4. QR 0.13).

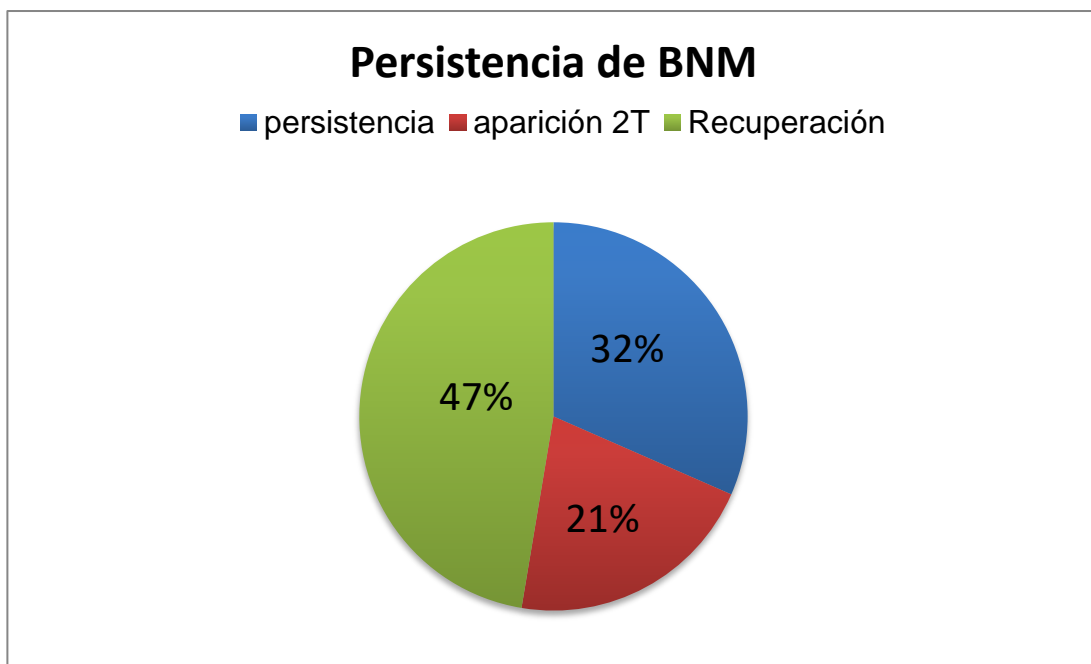
El porcentaje de pacientes que recibió atracurio y presentó bloqueo neuromuscular residual es de 20% (8 pacientes n= 39), mostrando una diferencia estadísticamente significativa con los pacientes que recibieron rocuronio y presentaron bloqueo neuromuscular residual 6.7% (11 pacientes n= 171).  $p = 0.005$  (IC 95% de 0.08-0.8. QR 0.2).

Dentro del grupo en que se administró rocuronio se revirtieron 130 pacientes (76%), presentándose relajación residual en 4 pacientes (3.07%) vs 41 (24%) en que no se revirtió el efecto de los relajantes neuromusculares y se presentó relajación residual en 7 de ellos (17.07%).

#### **Incidencia de relajación residual con reversión/sin reversión (Tabla 3)**

	<b>ATRACURIO</b>	<b>ROCURONIO</b>	
	Sin reversión (N=39)	Con reversión (N=130)	Sin reversión (N=41)
<b>TOF &lt; 90</b>	8 (20%)	4 (3.07%)	7 (17.07%)
<b>TOF &gt; 90</b>	31 (80%)	126 (96.93%)	34 (82.93%)

#### **Persistencia de Bloqueo Neuromuscular Residual (Grafica 2)**



De los pacientes que presentaron relajación residual (N=19) el 32% persistió a los 10 minutos, el 21% presentó relajación residual a la segunda toma del TOF a los 10 minutos, y el 47% presentó reversión TOF > 90% en la segunda toma.

El ASA de los pacientes que presentaron bloqueo neuromuscular residual fue menor que en aquellos que no lo presentaron. ( $p=0.02$ , IC 95% 0.03-0.6). Para los pacientes que presentaron TOF<90 un promedio de 1.7 y para los pacientes con TOF > 90 un promedio 2.1.

Lo mismo ocurre con el grupo de pacientes que recibieron atracurio y que no recibieron reversión del bloqueo neuromuscular. ( $p=0.009$ , IC 95% 0.59-0.12).

#### **Clasificación ASA con Bloqueo Muscular Residual (Tabla 4)**

<b>ASA</b>	<b>Pacientes con BNMR</b>	<b>Paciente sin BNMR</b>
<b>ASA 1</b>	31%	25%
<b>ASA 2</b>	57.8%	43.97%
<b>ASA 3</b>	10.52 %	30.36 %

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el bloqueo residual, el tiempo de cirugía, el tiempo transcurrido entre la última relajación neuromuscular y el momento de la extubación, ni entre la dosis de inducción ni la dosis total en mg/kg del relajante neuromuscular empleado.

Respecto a las variables de signos vitales observados en recuperación, se encontró diferencia estadísticamente significativa en los valores de presión arterial sistólica ( $131.71 \pm 22$  mmHg para el grupo que no presentó bloqueo neuromuscular y de  $140.73 \pm 25.14$  mmHg para el grupo que presentó bloqueo neuromuscular)  $p=0.004$  (IC95% -27 a -5) y presión arterial media ( $96.26 \pm 14.94$  mmHg para el grupo sin bloqueo neuromuscular residual y de  $102.66 \pm 16.51$  mmHg para el grupo que presentó bloqueo neuromuscular)  $p=0.01$  (IC95% -14.3 a -2.13). Respecto a la temperatura se observó diferencia estadísticamente significativa siendo menor  $35.5 \pm 0.60$  °C para el grupo que presentó bloqueo neuromuscular residual y de  $35.86 \pm 0.74$  °C  $p=.02$  (IC95% 0.05-0.66).

Se presentaron como complicaciones respiratorias en el área de recuperación en el 10.5% (2 pacientes, N=19) de los pacientes que presentaban relajación residual. Como clínica y sintomatología un paciente presentó agitación, polipnea y sensación de disnea y en otro desaturación  $< 94\%$  con necesidad de asistencia ventilatoria con ambu. En los dos casos presentados mejoró la clínica posterior a la administración de medicamento para revertir el relajante.



## **6.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizó el análisis de la totalidad de variables en el programa estadístico R con el paquete R commander.

Se analizó la distribución de las variables continuas a través de gráficas de comparación de caurtiles, sin identificar distribuciones diferentes a la normal, por lo que las variables son expresadas en términos de media y desviación estándar.

Sin observar distribución diferente a la normal, se realizó el análisis de las medidas de tendencia central con estadística paramétrica a través de pruebas de T de Student.

Las variables discretas se describen en términos de frecuencia y se compararon a través de pruebas de Chi cuadrada con F de Fisher en caso necesario.

La totalidad del análisis se realizó al 80% de potencia con el 95% de confianza.

## **CAPITULO VII**

### **DISCUSIÓN**

La relajación residual postoperatoria, también conocida como bloqueo neuromuscular residual postoperatorio, se define como la parálisis o debilidad muscular postoperatoria proveniente de un antagonismo incompleto o ausente de los bloqueantes neuromusculares (BNM) adespolarizantes. <sup>2</sup>

El único método digno de confianza para el monitoreo de la función neuromuscular es la estimulación de un nervio periférico accesible y la medición de la respuesta evocada en el músculo-esquelético inervado por dicho nervio. <sup>5</sup>

Sin embargo, aunque existe un gran interés en monitorizar la función neuromuscular, el uso de un estimulador de nervios periféricos (ENP) durante la anestesia es más una excepción que la regla en muchos departamentos de anestesia. <sup>5</sup>

Por este motivo se decidió realizar el estudio, ya que al no contar con este monitoreo durante la anestesia general en nuestro hospital, es importante saber el estado en el cual los pacientes pasan al área de recuperación y así prevenir complicaciones que se presenten por la relajación residual postoperatoria.

En el estudio se reportó una incidencia de relajación residual de un 9.04%, dentro del cifra esperada. Es reportada en diversos estudios, desde un 3.5% hasta un 83%<sup>1</sup>. Fredy Ariza una incidencia del 42.2%, Dr. Barajas en México con un 19%.

En nuestra población bajo estudio, un dato importante documentado es respecto a la clasificación del ASA, demostró que los pacientes con bloqueo neuromuscular residual presentaban un ASA menor respecto a los pacientes que presentaban una reversión completa del relajante, encontrando clasificación ASA mayor.

Anestesiólogos de diferentes países, se guían por el estado clínico observado en el paciente, para poder realizar una adecuada extubación, administrando medicamento para revertir el relajante si se observa o se considera la posibilidad de presentar BNMR en recuperación.<sup>5-19</sup>

Es posible que se atribuya a lo anterior, la decisión que se toma de revertir a un paciente considerando el riesgo clínico de cada paciente, dependiendo de la edad, patología y ASA de cada paciente.

En cuanto el tipo de relajante muscular mas empleado en el estudio fue el rocuronio 171 pacientes (81%) administrado en bolos durante el transoperatorio, según la consideración del anestesiólogo a cargo sin el uso de monitorización de la función neuromuscular con el fin de no intervenir con el manejo anestésico.

El atracurio fue empleado en 39 pacientes (19%). Cabe mencionar que durante el periodo de tiempo que fue realizado el estudio fué suspendida la disposición de otros agentes para antagonizar el efecto de los relajantes musculares en nuestro hospital; por lo tanto ningún paciente que recibió atracurio en este estudio recibió medicamentos para revertir su efecto. Esto probablemente también dió lugar a que la mayoría de los anestesiólogos al no contar con medicamento para revertir el atracurio se decidiera se utilizara mas el relajante rocuronio al contar con sugammadex para revertir. La administración de sugammadex para revertir el efecto de rocuronio se presento en 130 pacientes (76%).

Se consideró como bloqueo neuromuscular residual la medición de un TOF de  $< 0.9$  en la unidad de recuperación postanestésica, registrando 2 tomas con e TOF los primeros minutos de su ingreso, ya que se ha demostrado que son los minutos más críticos de presentar alguna complicación respiratoria<sup>19</sup>.

Al tomar lo anterior en cuenta, la incidencia de bloqueo neuromuscular residual entre los pacientes que recibieron reversión del bloqueo neuromuscular (130 pacientes, 61.9%, N=210) fue de 3.07% (4 pacientes). Mientras que los pacientes que no recibieron reversión del bloqueo neuromuscular (80 pacientes, 38.095%, N=210) fue de 18.75% (4 pacientes) mostrando una diferencia estadísticamente significativa  $p<0.001$  (IC 95% de 0.03-0.4. QR 0.13).

Con esto confirmamos la necesidad de revertir a todos los pacientes que estén bajo anestesia general, ya que está demostrado en diferentes estudios que disminuye significativamente la incidencia de presentar BNMR en la unidad de cuidados postanestésicos.<sup>4-9-10-13</sup>

Igualmente en los pacientes que no se revirtieron y se administró rocuronio se observó una incidencia más alta de relajación residual versus a los que si se revirtieron con sugammadex. Se revirtieron 130 pacientes (76%), presentándose relajación residual en 4 pacientes (3.07%) vs 41 (24%) en que no se revirtió el efecto de los relajantes neuromusculares y se presentó relajación residual en 7 de ellos (17.07%).

Ya en el área de recuperación se observó que los pacientes que presentaron relajación residual (N=19) el 32% persistió a los 10 minutos, el 21% presentó relajación residual a la segunda toma del TOF a los 10 minutos, y el 47% presentó reversión TOF > 90% en la segunda toma. Esto nos permite darnos cuenta que los primeros minutos de estancia de los pacientes al área de recuperación es mantener especial cuidado, ya que es donde más se pueden asociar complicaciones respiratorias al presentar relajación residual hasta un 32% de los pacientes a los 10 minutos de su llegada.<sup>2-4-10</sup>

Respecto a los signos vitales se observó la PAS y la PAM se encontraban más elevadas en los pacientes que presentaban relajación residual, relacionándolo probablemente a alguna incomodidad o agitación del paciente.

La temperatura también se relacionó estadísticamente significativa  $p=.02$  (IC95% 0.05-0.66) al estar disminuida en los pacientes que presentaban relajación residual, siendo una variable importante en el cuidado de los pacientes para así disminuir la probabilidad de presentar relajación residual en el área de recuperación. Ya que se ha demostrado que la temperatura es un factor importante en la eliminación de los relajantes musculares, siendo más lenta la eliminación en paciente hipotérmicos.<sup>3</sup>

Como ya se ha revisado en estudios anteriormente sobre la relajación residual como un factor importante para relacionarlo a complicaciones respiratorias, desde un fallo respiratorio, desaturación, edema pulmonar, reintubación orotraqueal o neumonía.<sup>10-12-19</sup>

En nuestro estudio se presentaron en el 10.5% (2 pacientes, N=19) de los pacientes que presentaban relajación residual. Como clínica y sintomatología un paciente presentó agitación, polipnea y sensación de disnea y en otro desaturación < 94% con necesidad de asistencia ventilatoria con ambu. En los dos casos presentados mejoro la clínica posterior a la administración de medicamento para revertir el relajante.

## **CAPITULO VIII**

### **CONCLUSIONES**

1. En nuestro estudio el BNMR se presentó con una incidencia de 9.04%.
2. La incidencia de BNMR es significativamente mayor en aquellos pacientes que no reciben ningún medicamento para revertir el efecto de los relajantes neuromusculares. La reversión del bloqueo neuromuscular no se realiza de forma rutinaria en nuestra institución.
3. Durante el período de estudio se utilizaron por elección del anestesiólogo a cargo dos tipos de relajante neuromuscular, atracurio y rocuronio, sin embargo solo se dispone de sugammadex, para revertir el efecto de los relajantes musculares. En nuestro estudio el porcentaje de pacientes que presentó BNMR después del uso de atracurio en un 20% siendo significativamente mayor, que en los pacientes en que se empleo rocuronio.
4. La evaluación clínica de los pacientes al término del procedimiento no es suficiente para garantizar que no se presente BNMR después de la extubación.

El uso de la monitorización del bloqueo neuromuscular con monitor de TOF durante el transoperatorio puede asistir al anestesiólogo a cargo para decidir sobre la administración de medicamentos para revertir el bloqueo neuromuscular, y puede disminuir la incidencia de BNMR en la sala de recuperación.

5. En nuestro estudio encontramos que los pacientes que recibieron atracurio como relajante neuromuscular, aquellos en los que no se administro ningún medicamento para revertir el efecto de los relajantes neuromusculares y aquellos que presentaron BNMR en recuperación, presentaban una clasificación del estado físico de la ASA menor con significancia estadística. Suponemos que el estado físico del paciente en el preoperatorio influye sobre la decisión del anestesiólogo a cargo sobre el tipo de relajante empleado y la administración de medicamentos para revertir el bloqueo neuromuscular.
6. Los pacientes con BNMR presentaban valores temperatura menor en la sala de recuperación con diferencia estadísticamente significativa. En nuestro hospital no se realiza de manera rutinaria la monitorización de la temperatura durante el transoperatorio.



7. Observamos la incidencia de complicaciones respiratorias en la sala de recuperación (polipnea, disnea y disminución de la saturación de oxígeno por debajo de 90%) en dos pacientes con BNMR, representando el 0.95% del total de la muestra estudiada y el 10% de entre los pacientes con BNMR. La disminución de la incidencia de BNMR podría disminuir la incidencia de complicaciones respiratorias en la sala de recuperación.

## **CAPITULO IX**

### **ANEXOS**

#### **9.1 REGISTRO ANTE EL COMITÉ DE ÉTICA**



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

**DRA. ELDA ROCÍO MALTOS TAMEZ**

Investigador principal  
Servicio de Anestesiología  
Presente.-

Estimada Dra. Maltos:

Le informo que nuestro Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario "Dr. Jose Eleuterio Gonzalez", ha **evaluado y aprobado** el protocolo de investigación titulado: **"Incidencia de bloqueo neuromuscular residual sin monitorización neuromuscular transoperatoria en el área de recuperación en el Hospital Universitario"** participando además la Dra. Karen Marlene de León Zamora, Dra. Belia Inés Garduño Chávez, Est. Christian Roberto Castillo Martínez y la Est. Karenny Martínez Garza como Co-investigadores, el cual quedó registrado con la clave **AN18-00011**.

- **Protocolo en extenso, versión 1.0 de fecha Septiembre del 2018.**

Cada vez que el Protocolo sufran modificaciones, éstas deberán someterse nuevamente para solicitar su autorización.

Le reitero que es su obligación presentar a este Comité de Ética en Investigación un informe técnico parcial a más tardar el día en que se cumpla el año de emisión de este oficio, así como notificar la conclusión del estudio.

Será nuestra obligación realizar visitas de seguimiento a su sitio de investigación para que todo lo anterior esté debidamente consignado, en caso de no apegarse, este Comité tiene la autoridad de suspender temporal o definitivamente la investigación en curso, todo esto con la finalidad de resguardar el beneficio y seguridad de todo el personal y sujetos en investigación.

Atentamente.-

"Alere Flammam Veritatis"

Monterrey, Nuevo León, 13 de Diciembre del 2018

SUB-DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



DR. med. JOSE GERARDO GARZA LEAL  
Presidente de Comité de Ética en Investigación

COMITÉ DE ÉTICA  
EN INVESTIGACIÓN

**Comité de Ética en Investigación**

Av. Francisco I. Madero y Av. Gonzalitos s/n, Col. Mtro Centro, C.P. 64460, Monterrey, N.L. México  
Teléfonos: 81 8329 4050, Ext. 2870 a 2874. Correo Electrónico: investigacionclinica@meduanel.com



## 9.2 HOJA DE RECOLECCION DE DATOS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ☐ FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO / Servicio de Anestesiología



### HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

*"Incidencia de bloqueo neuromuscular residual sin monitorización neuromuscular transoperatoria en el área de recuperación en el Hospital Universitario"*

Investigador principal: Dra. Elda Maltos Tamez. Profesor del Servicio de Anestesiología

Tesista: Dra. Karen Marlene de León Zamora. Residente del servicio de Anestesiología

Nombre: \_\_\_\_\_ Registro: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_ ASA: \_\_\_\_

Comorbilidades:

Tipo de operación:

Antecedente de enfermedad renal:

Hepatopatía diagnosticada:

Uso de aminoglucósidos (parenterales, irrigación):

Hipotiroidismo:

Duración de la cirugía:

Anestésicos de mantenimiento:

Dosis de relajante en la inducción:

Dosis suplementarias en la cirugía:

Total de dosis de relajante:

Tiempo de la última administración de relajante muscular hasta el momento de la extubación:

Dosis de medicamento de reversión (si aplica):

Duración entre la última dosis de relajante y la administración de medicamento de reversión (si aplica):

#### SIGNOS VITALES EN RECUPERACION

	1ª toma al llegar	2ª toma 10 min posterior
T/A		
FC		
SAO2		
FR		
T°		

#### REGISTRO DEL TOF (ADUCTOR DEL PULGAR) 2 mediciones

TOF	RECUPERACIÓN	10 MIN RECUPERACIÓN
1ª		
2ª		
3ª		



Av. Francisco I. Madero s/n, Gonzalitos  
Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L., México, C.P. 64460  
Tel. (81) 83 47 75 34, Conm. 83 89 11 11 Ext. 3324, 2502, 2324

## CAPITULO X

### BIBLIOGRAFIA

1. F Santos, F. N. C., Braga, A. D. F. D. A., Ribeiro, C. J. B. D. L., Braga, F. S. D. S., Carvalho, V. H., & Junqueira, F. E. F. (2017). Use of protocol and evaluation of postoperative residual curarization incidence in the absence of intraoperative acceleromyography-Randomized clinical trial. *Revista brasileira de anestesiologia*, 67(6), 592-599.
2. Mathias, L. A. D. S. T., & de Bernardis, R. C. G. (2012). Postoperative residual paralysis. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, 62(3), 439-450.
3. Morgan, G. E., Mikhail, M. S., Murray, M. J., Kleinman, W., Nitti, G. J., Nitti, J. T., ... & Cohen, N. H. (2002). *Clinical anesthesiology* (Vol. 1). New York: McGraw-hill.
4. Ariza, F., Dorado, F., Enríquez, L. E., González, V., Gómez, J. M., Chaparro-Mendoza, K., & Figueroa, P. (2017). Relajación residual postoperatoria en la unidad de cuidados postanestésicos de un hospital universitario: estudio de corte transversal. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 45(1), 15-21.

5. Barajas, R., Camarena, J., Castellanos, A., Castilleros, O. A., Castorena, G., De Anda, D., & Ramírez, R. (2011). Determinación de la incidencia de la parálisis residual postanestésica con el uso de agentes bloqueadores neuromusculares en México. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 34(3), 181-188.
6. Unterbuchner, C., Blobner, M., Pühringer, F., Janda, M., Bischoff, S., Bein, B., ... & Fink, H. (2017). Development of an algorithm using clinical tests to avoid post-operative residual neuromuscular block. *BMC anesthesiology*, 17(1), 101.
7. Naguib, M., Brull, S. J., Kopman, A. F., Hunter, J. M., Fülesdi, B., Arkes, H. R., ... & Johnson, K. B. (2018). Consensus statement on perioperative use of neuromuscular monitoring. *Anesthesia & Analgesia*, 127(1), 71-80.
8. Errando, C. L., Mazzinari, G., Díaz-Cambronero, O., & Garutti, I. (2017). Bloqueo neuromuscular residual en la sala de recuperación postanestésica. Análisis secundario del estudio ReCuSS. Estudio observacional transversal de una cohorte multicéntrica. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 64(7), 419-422.

9. De Moraes, B. S., de Castro, C. H. V., Teixeira, V. C., & Pinto, A. S. (2005). Bloqueo Neuromuscular Residual después del Uso de Rocuronio o Cisatracúrio. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 55(6), 612-616.
10. Martinez-Ubieto, J., Ortega-Lucea, S., Pascual-Bellosta, A., Arazo-Iglesias, I., Gil-Bona, J., Jimenez-Bernardó, T., & Muñoz-Rodriguez, L. (2016). Prospective study of residual neuromuscular block and postoperative respiratory complications in patients reversed with neostigmine versus sugammadex. *Minerva anesthesiologica*, 82(7), 735-742.
11. Jacobo, T. D. J. D., García, A., Manuel, J., & Martínez Rosete, V. (2014). Reversión satisfactoria y eficaz del bloqueo neuromuscular residual. Neostigmina versus sugammadex en pacientes sometidos a rinoseptoplastia en el Hospital Ángeles Mocel. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 12(4), 189-193.
12. Gaszynski, T., Szewczyk, T., & Gaszynski, W. (2011). Randomized comparison of sugammadex and neostigmine for reversal of rocuronium-induced muscle relaxation in morbidly obese undergoing general anaesthesia. *British journal of anaesthesia*, 108(2), 236-239.

13. Kotake, Y., Ochiai, R., Suzuki, T., Ogawa, S., Takagi, S., Ozaki, M., ... & Takeda, J. (2013). Reversal with sugammadex in the absence of monitoring did not preclude residual neuromuscular block. *Anesthesia & Analgesia*, 117(2), 345-351.
14. Della Rocca, G., Pompei, L., Pagan De Paganis, C., Tesoro, S., Mendola, C., Boninsegni, P., ... & Murabito, P. (2013). Reversal of rocuronium induced neuromuscular block with sugammadex or neostigmine: a large observational study. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 57(9), 1138-1145.
15. Boon, M., Martini, C., Broens, S., Van Rijnsoever, E., Van Der Zwan, T., Aarts, L., & Dahan, A. (2016). Improved postoperative oxygenation after antagonism of moderate neuromuscular block with sugammadex versus neostigmine after extubation in 'blinded' conditions. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 117(3), 410-411.
16. Fortier, L. P., McKeen, D., Turner, K., de Médicis, É., Warriner, B., Jones, P. M., ... & Galarneau, A. (2015). The RECITE study: a Canadian prospective, multicenter study of the incidence and severity of residual neuromuscular blockade. *Anesthesia & Analgesia*, 121(2), 366-372.



17. Yu, B., Ouyang, B., Ge, S., Luo, Y., Li, J., Ni, D., ... & Li, L. (2016). Incidence of postoperative residual neuromuscular blockade after general anesthesia: a prospective, multicenter, anesthetist-blind, observational study. *Current medical research and opinion*, 32(1), 1-9.
18. Esteves, S., Martins, M., Barros, F., Barros, F., Canas, M., Vitor, P., ... & Bastardo, I. (2013). Incidence of postoperative residual neuromuscular blockade in the postanesthesia care unit: an observational multicentre study in Portugal. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*, 30(5), 243-249.
19. McLean, D. J., Diaz-Gil, D., Farhan, H. N., Ladha, K. S., Kurth, T., & Eikermann, M. (2015). Dose-dependent association between intermediate-acting neuromuscular-blocking agents and postoperative respiratory complications. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 122(6), 1201-1213.

20. Piccioni, F., Mariani, L., Bogno, L., Rivetti, I., Tramontano, G. T. A., Carbonara, M., ... & Langer, M. (2014). An acceleromyographic train-of-four ratio of 1.0 reliably excludes respiratory muscle weakness after major abdominal surgery: a randomized double-blind study. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 61(7), 641-649.

## **CAPITULO XI**

### **RESUMEN AUTOBIOGRAFICO**

**Karen Marlene de León Zamora**

**Candidato para el grado de Anestesiología**

**Tesis: INCIDENCIA DE BLOQUEO NEUROMUSCULAR RESIDUAL SIN MONITORIZACION NEUROMUSCULAR TRANSOPERATORIA EN EL AREA DE RECUPERACION EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO**

**Campo de estudio: Ciencias de la Salud**

#### **Biografía:**

**Datos personales: naci en Monterrey, Nuevo león, el día 29 de mayo de 1990, hija de Hermilo de León Perales y Ma. Francisca Zamora Peña.**

#### **Educación:**

**Egresada de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido Medico Cirujano y Partero 2013.**

#### **Cursos Realizados:**

**ACLS Y BLS 2017, curso-taller de adiestramiento en Cuidados Paliativos 2017, curso de Actualización en Anestesiología 2018, I Curso-Taller TIVA Monterrey 2018, Curso de Actualización “Estrategias para el Tratamiento de la Hemorragia Critica” 2019, Curso RENE0 2019.**

## **CAPITULO XII**

### **TABLAS Y GRAFICAS**

Descripción de las variables continuas de la totalidad de la población analizada

(n=210) (Tabla 5)

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
ASA	2.1	0.9
Dosis inducción	46.04	14.9
Dosis mantenimiento	23.8	19.6
Dosis total	69.9	27.02
Edad	42.7	15.2
FC 1	82.6	15.2
FC 2	82	3.5
FR 1	16	3.5
FR 2	16	3.3
IMC	27.6	5.2
Peso	74.09	16.3
Relajante mg/kg	0.9	0.3
Spo2 2	98.4	1.7
SaO2 1	98.4	1.7
TAD 1	79	13.3
TAD 2	79.5	13.06
Talla	1.6	0.08
TAM 1	96.8	15.1
TAM 2	97.1	14.3
TAS 1	132.5	22.3
TAS 2	132.3	21.0
Temp 1	35.8	0.7
Temp 2	35.9	0.7
Tiempo de cirugía	203.06	113.7
Tiempo Rel/Rev	87.5	64.1
TOF 1 mas alto	112.4	64.6
TOF 1.1	99.9	16.5
TOF 1.2	100.2	15.9
TOF 1.3	101.5	17.8
TOF 2.1	102.3	14.85
TOF 2.2	101.6	13.2
TOF 2.3	103.6	13.8
TOF 2 mas alto	109.2	13.8
Ultima administración de relajante a extubación	110.05	71.3

Variables categóricas del total de la población: (Tabla 6)

Variable	No	Si
IMC > 30	149	61
Urgencia	159	51
Enfermedad renal	197	13
Hepatopatía	208	2
Aminoglucosidos	205	5
Hipotiroidismo	204	6
Iso/ sevo	ISO: 185	SEVO: 25
Relajante	A: 39	R: 171
Reversión	79	131
Sugamadex	0	130
FC > 100	183	27
Bredicardia < 60	200	10
SatO2 < 94	206	4
Polipnea	188	22
Bradipnea	210	
FC > 100 (1)	185	25
Bradicardia < 60 (1)	204	6
Sat menos 94 (2)	208	2
FC >100 (2)	190	20
FR <60 (2)	209	1
TOF menor a 90 en recuperación	191	19

Análisis por grupos: (Tabla 7)

Variable	TOF > 90 NO (n=191)	TOF < 90 SI (n=19)	P
ASA	2.1	1.7	0.02* IC95% de 0.03 a 0.6
Dosis de inducción	45.9	47.3	0.6
Dosis de mantenimiento	24.05	22.1	0.7
Dosis total	70.02	69.4	0.9
Edad	42.6	44.3	0.7
FC 1	82.7	82.1	0.8
FC 2	81.9	82.8	0.8
FR 1	16.1	15.7	0.6
FR 2	16.06	15.3	0.3
IMC	27.6	27.3	0.8
Peso	74.0	74.8	0.8
Relajante mg/kg	0.9	0.9	0.9
SpO2 2	98.4	98.5	0.7
TAD 1	78.5	83.6	0.1
TAD 2	79.1	83.4	0.1
Talla	1.6	1.6	0.5
TAM 1	96.2	102.6	0.1
TAM 2	96.3	104.6	0.01* IC 95% de -14.3 a -2.13)
TAS 1	131.7	140.7	0.1
TAS 2	130.8	147.1	0.004* IC95% -27.00 a -5.5
Temp 1	35.8	35.5	0.02* IC 95% de 0.05 a 0.66
Temp 2	35.9	35.6	0.04* IC95% de 0.01 a 0.5
Tiempo Qx	202.8	205.3	0.9
Tiempo relajante reversión	86.6	116.2	0.3
TOF 1 mas alto	115.4	82.3	<0.001 IC95% de 18.7 a 47.4
TOF 1 .1	102	77.2	<0.001 IC de 13.9 a 36.11
TOF 1.2	102	74	<0.001* IC de 17.4 a 38.8
TOF 1.3	104.3	73.3	<0.001 IC95% de 20.9 a 41. 17

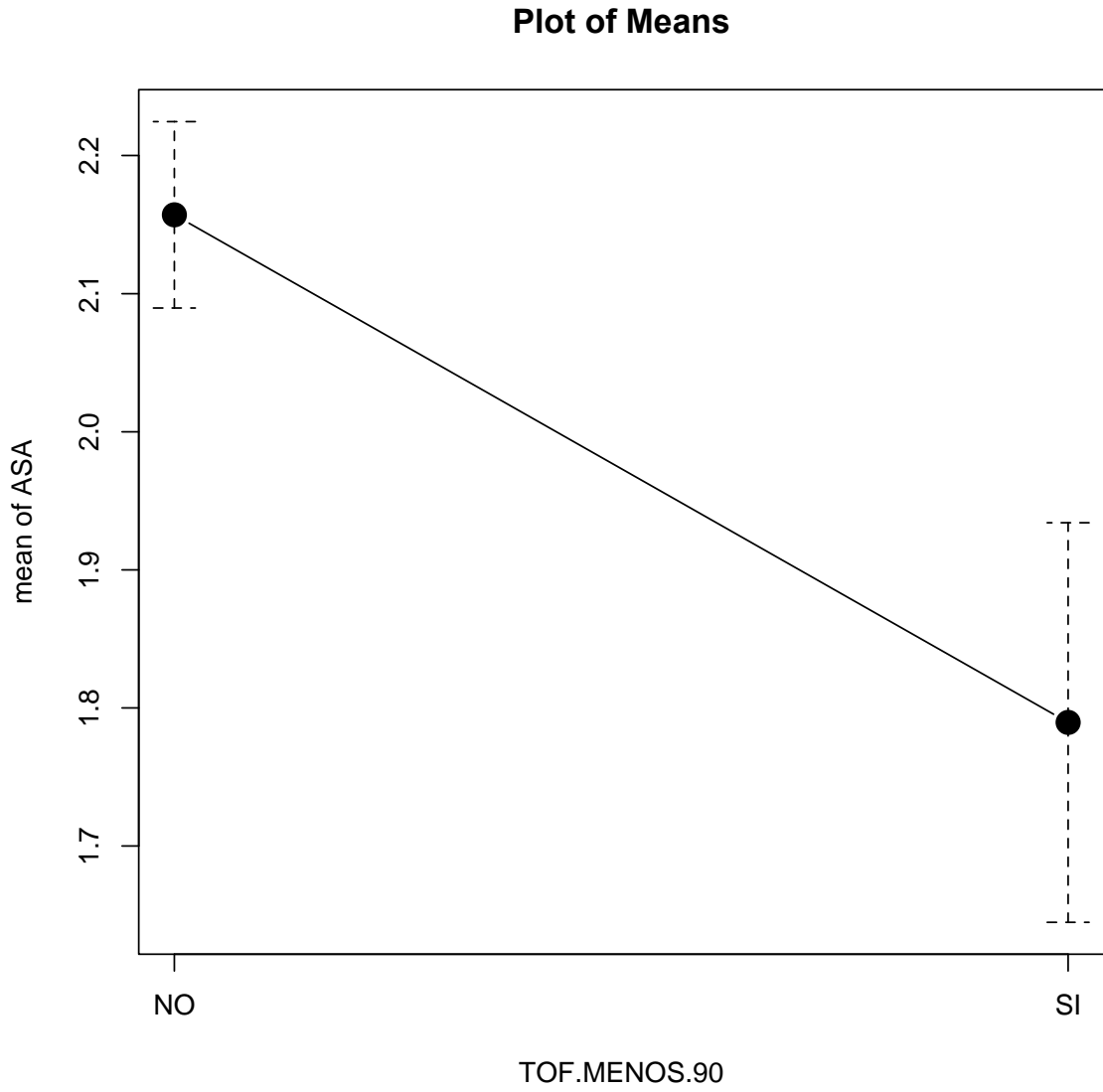
TOF 2.1	104.1	84.2	<0.001 IC de 95% de 12.8 a 27.01
TOF 2.2	103.3	84.0	<0.001* IC95% de 11.4 a 27.2
TOF 2.3	105.6	82.84	<0.001*IC95% de 12.7 a 32.9
TOF 2 mas alto	111.12	90.0	<0.001*IC de 12.9 a 29.2
Ultima Administración de relajante a extubación	109.0	120	0.5

Comparación de variables discretas: (Tabla 8)

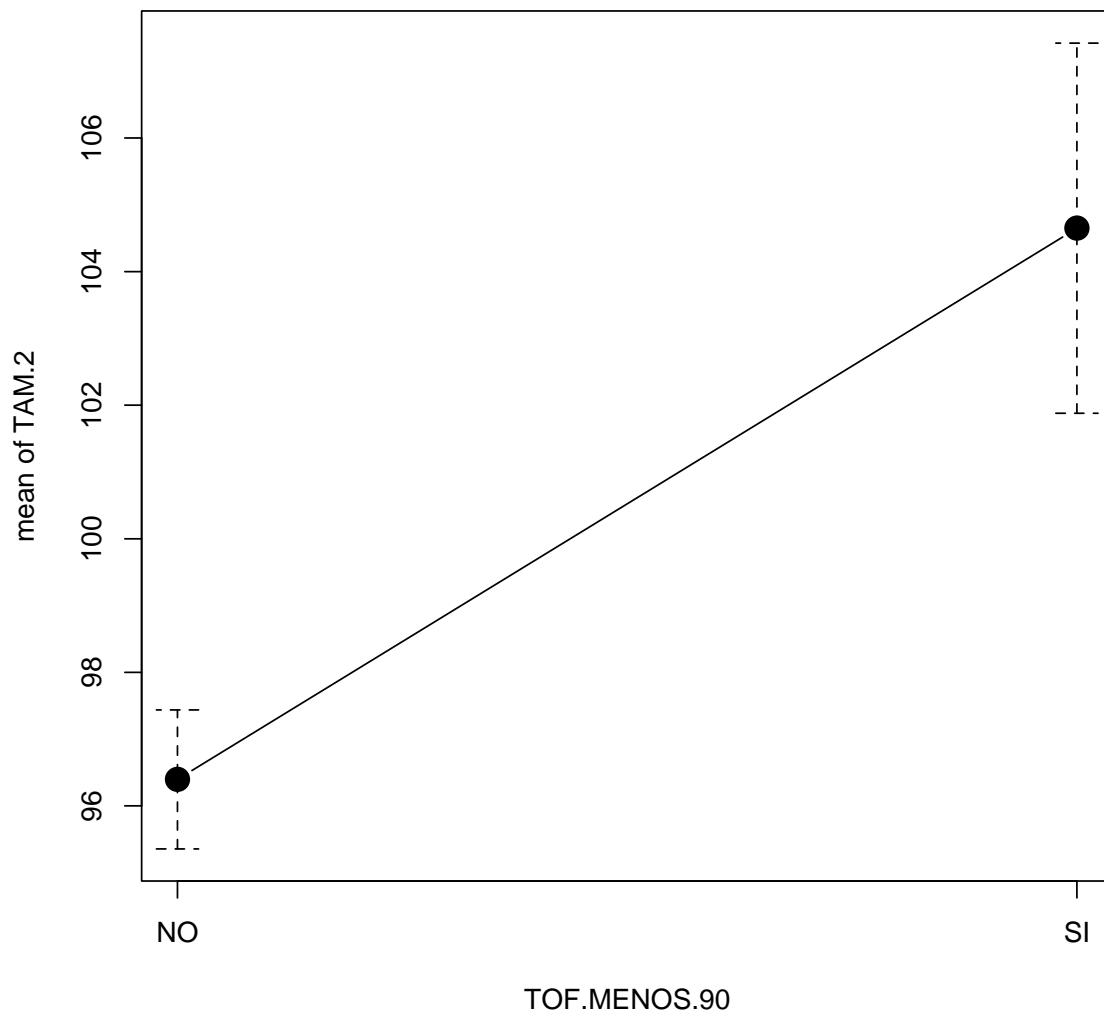
Variable	TOF < 90 no (n=191)	TOF < 90 Si (n=19)	p
Aminoglucosidos si	5	0	0.4
Bradicardia < 60	9	1	0.9
Bradicardia < 60 2	5	1	0.5
Enfermedad Renal	12	1	0.8
FC 2 >100	18	2	0.8
FC > 100	26	1	0.2
FR 2 <60	1	0	0.7
Hepatopatía	2	0	0.6
Hipotiroidismo	6	0	0.4
IMC > 30	12	7	0.4
Isoflorane	170	15	0.19
Polipnea	20	2	0.9
Relajantes A	31	8	0.005* IC95% de 0.08 a 0.8. OR 0.2
Reversión	127	4	<0.001* IC de 0.03 a 0.4, OR 0.13
SaO2 <94	3	1	0.2
Urgencia	48	3	0.3



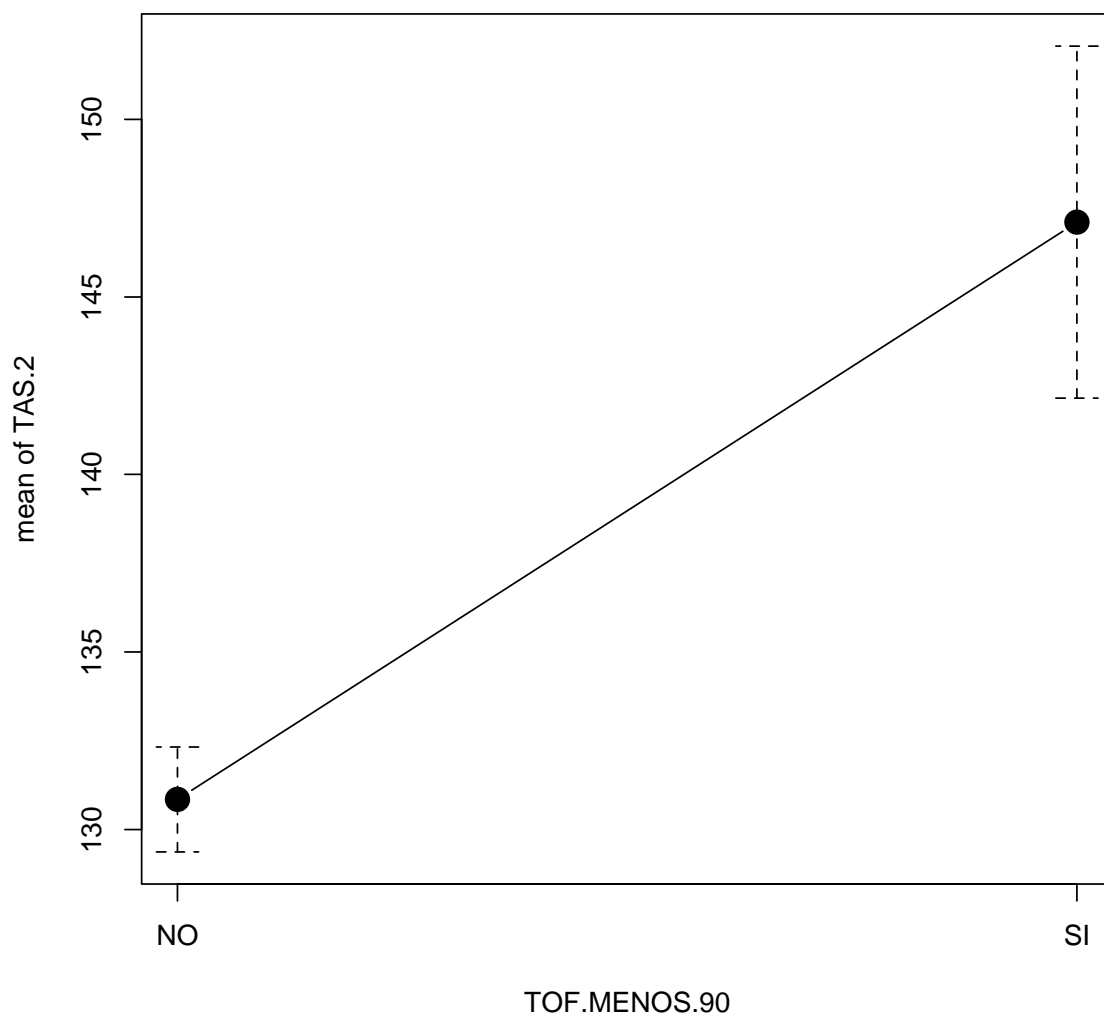
Graficas de comparación de medias de variables observadas con diferencias estadísticamente significativas.



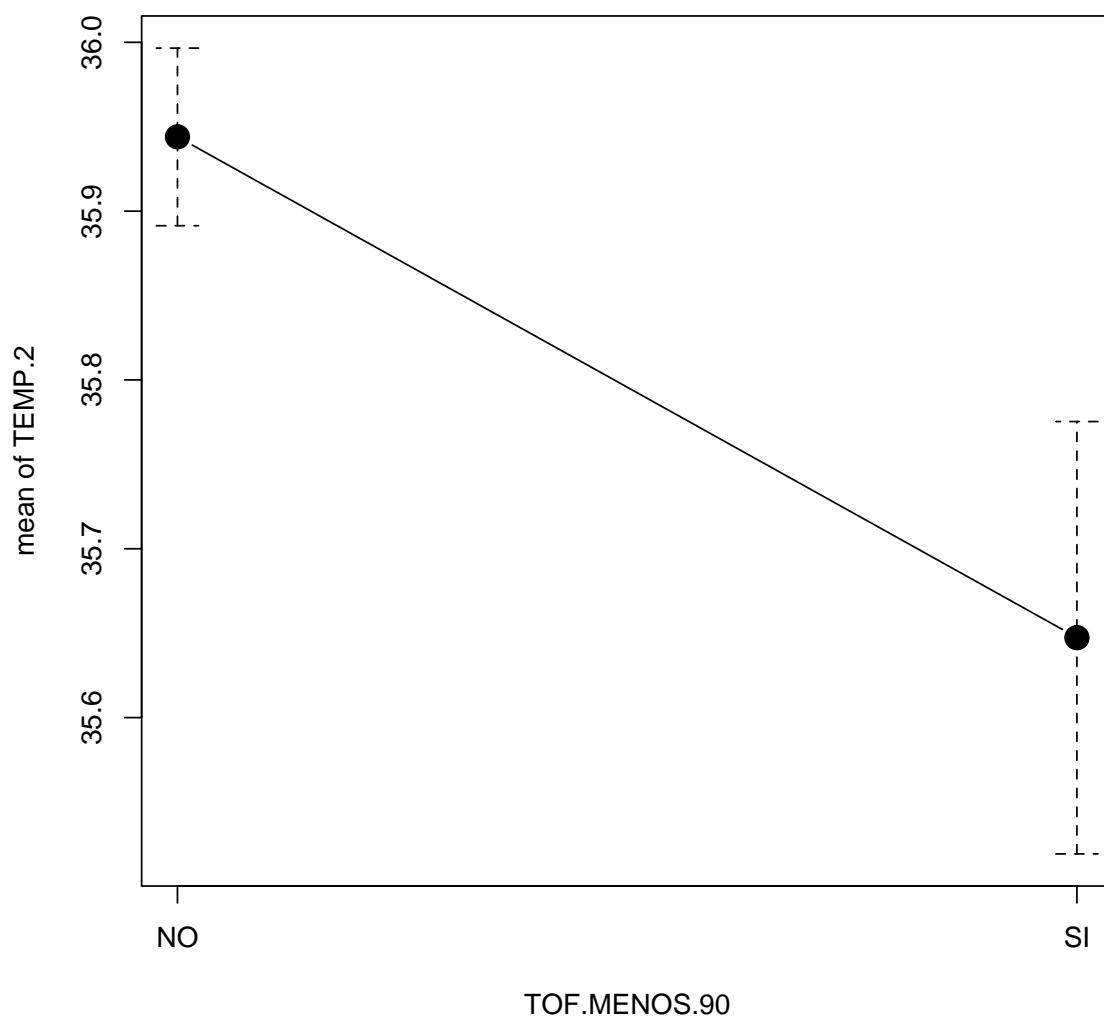
**Plot of Means**



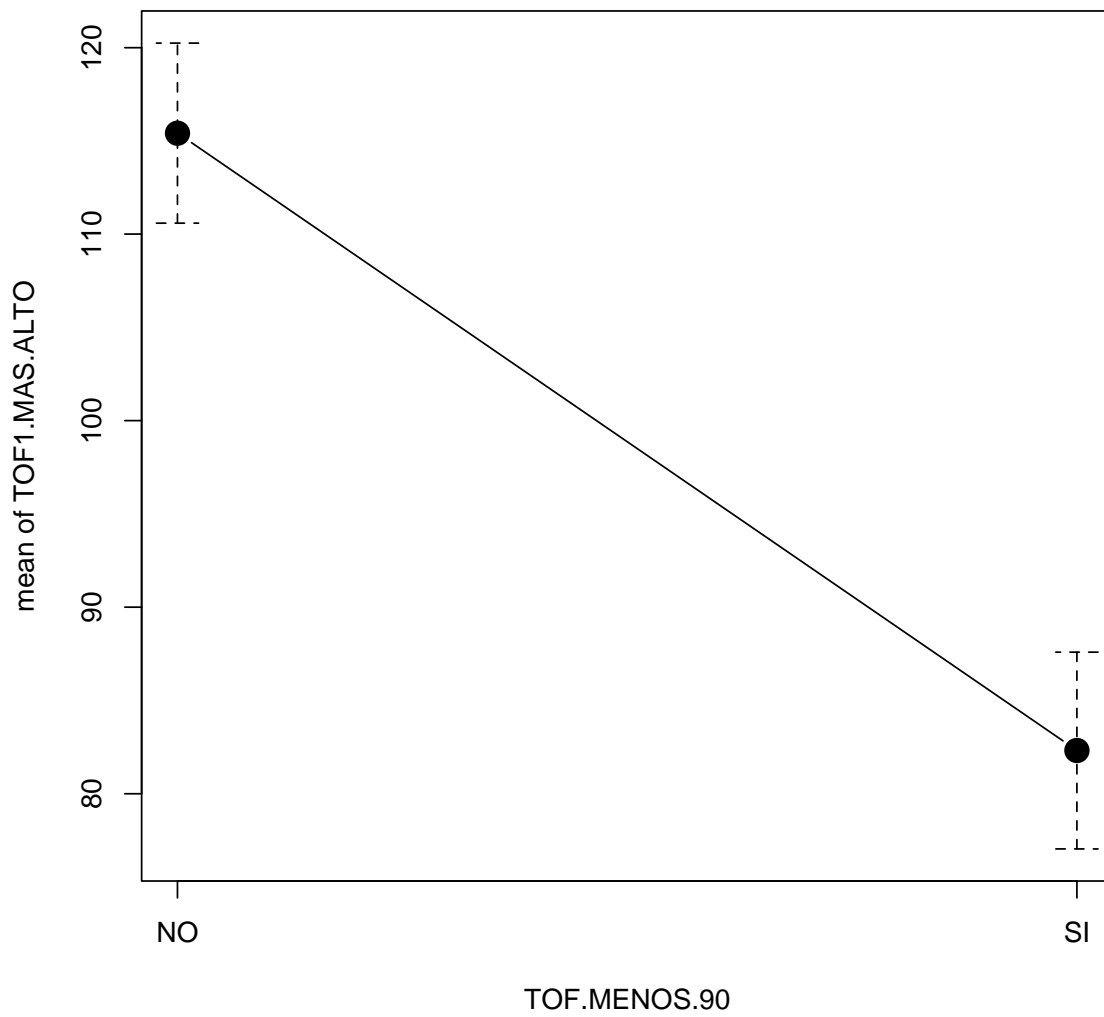
**Plot of Means**



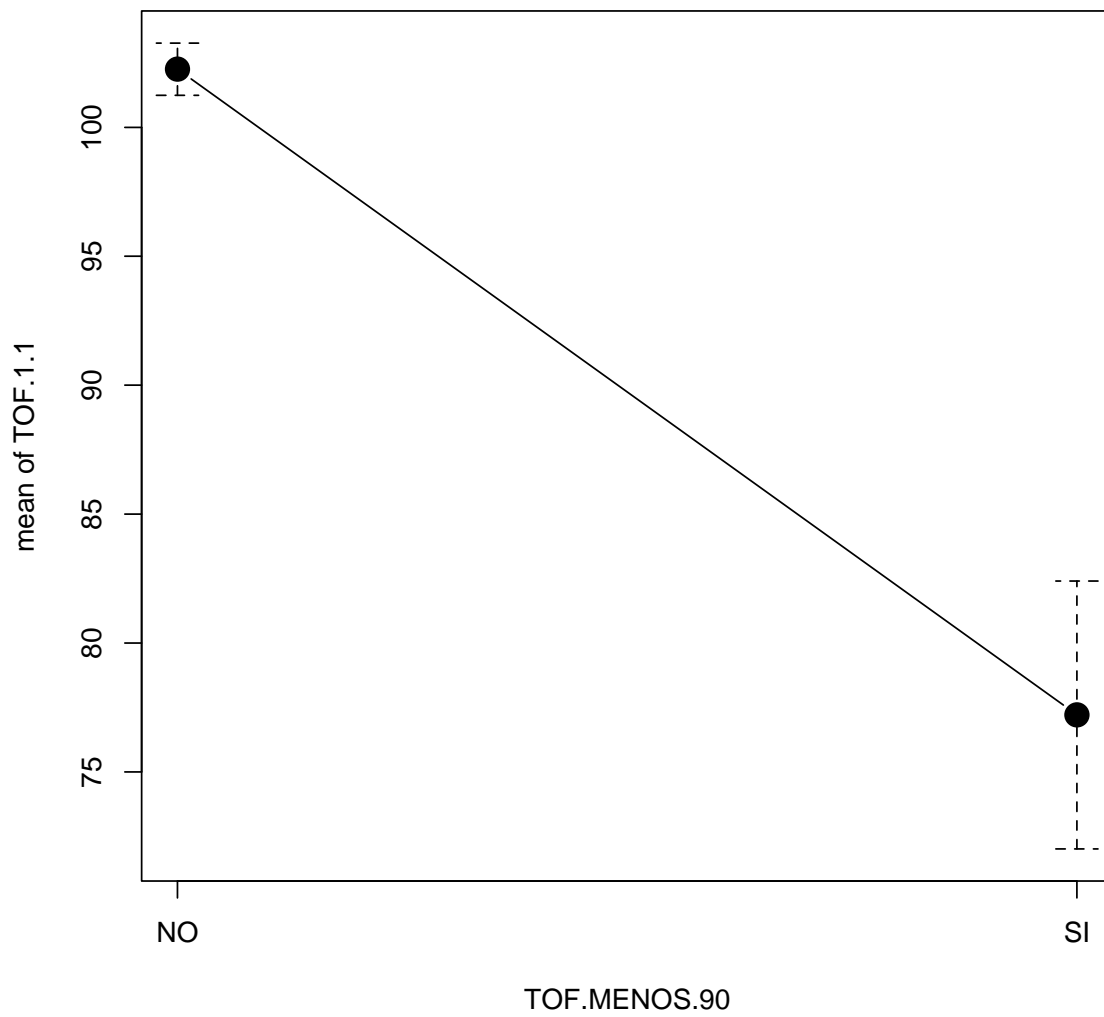
**Plot of Means**



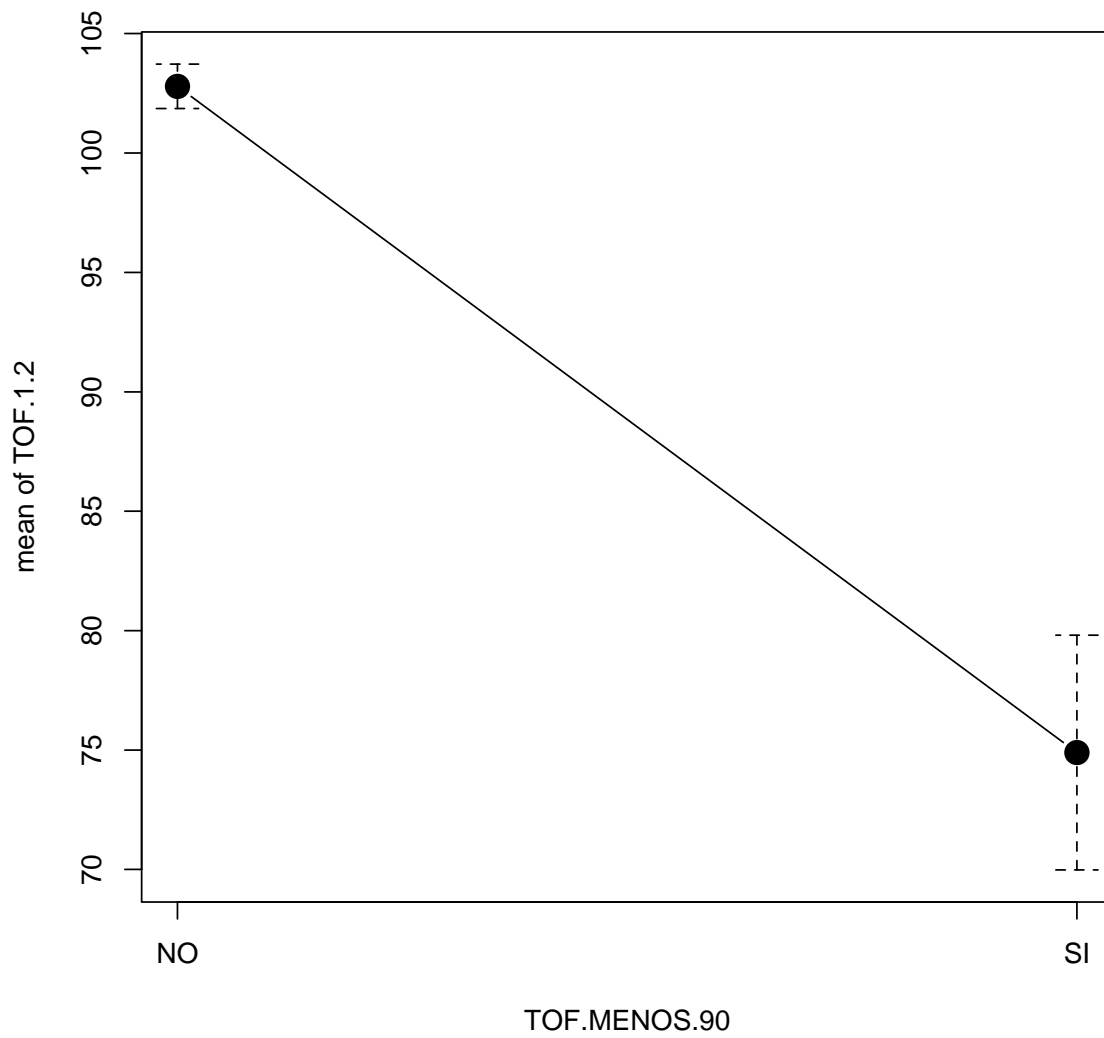
**Plot of Means**



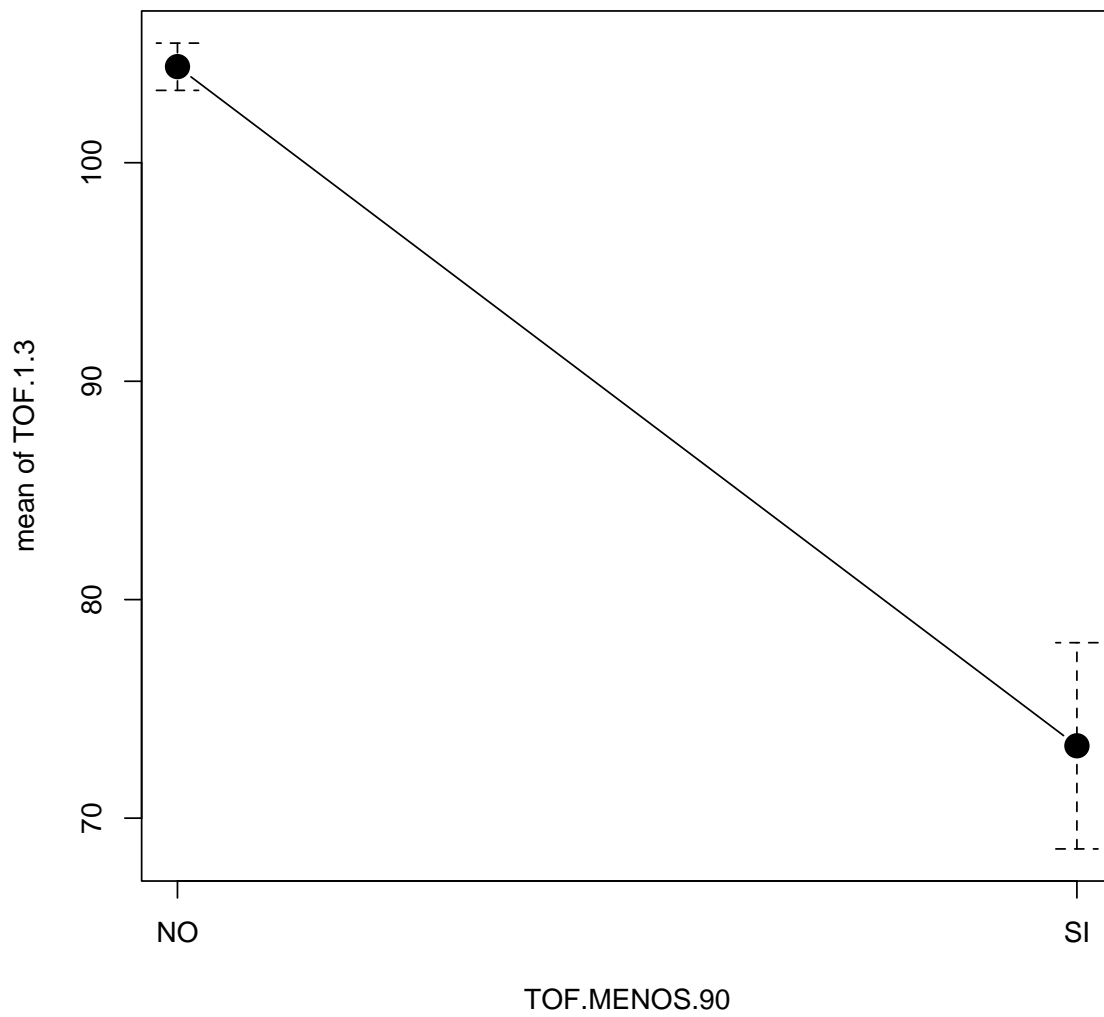
**Plot of Means**



**Plot of Means**

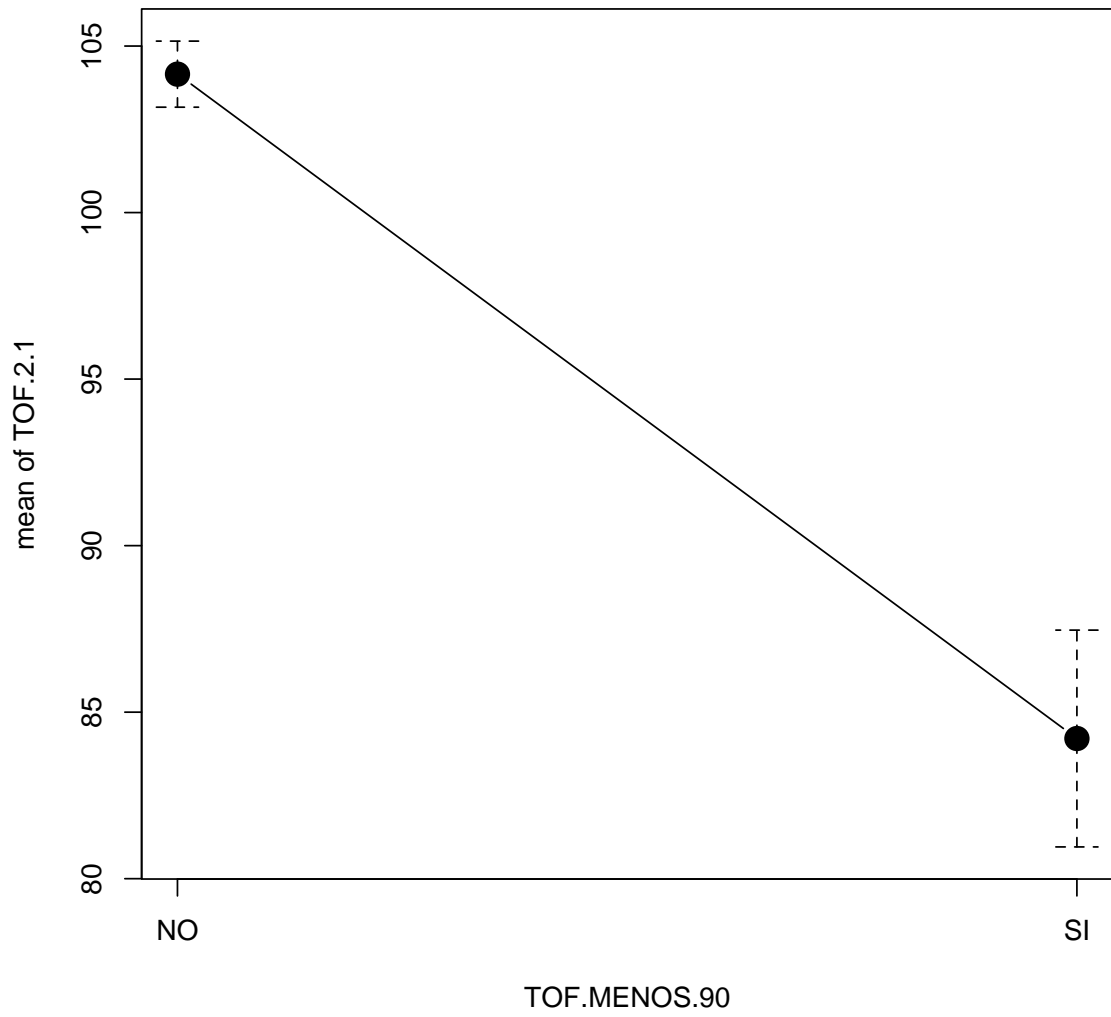


**Plot of Means**

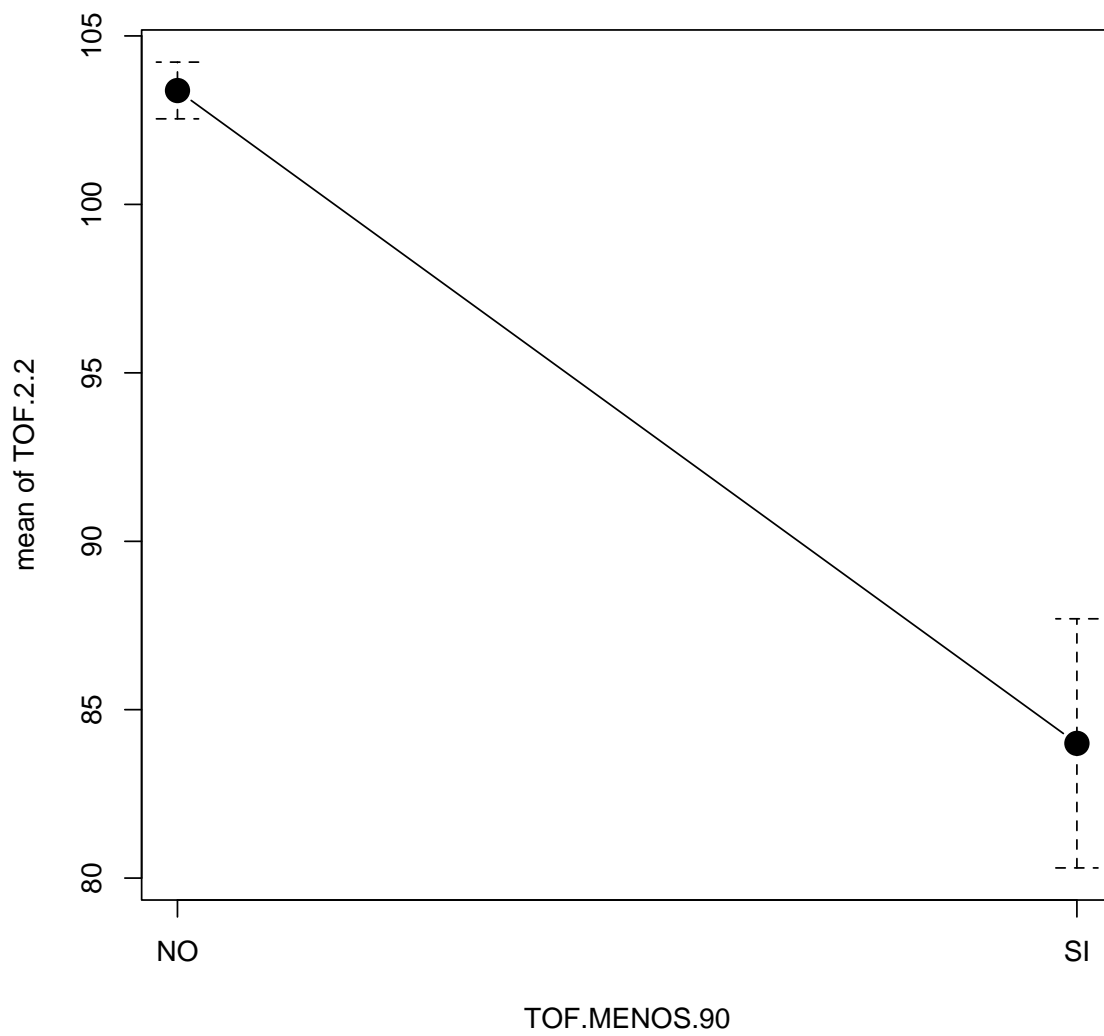




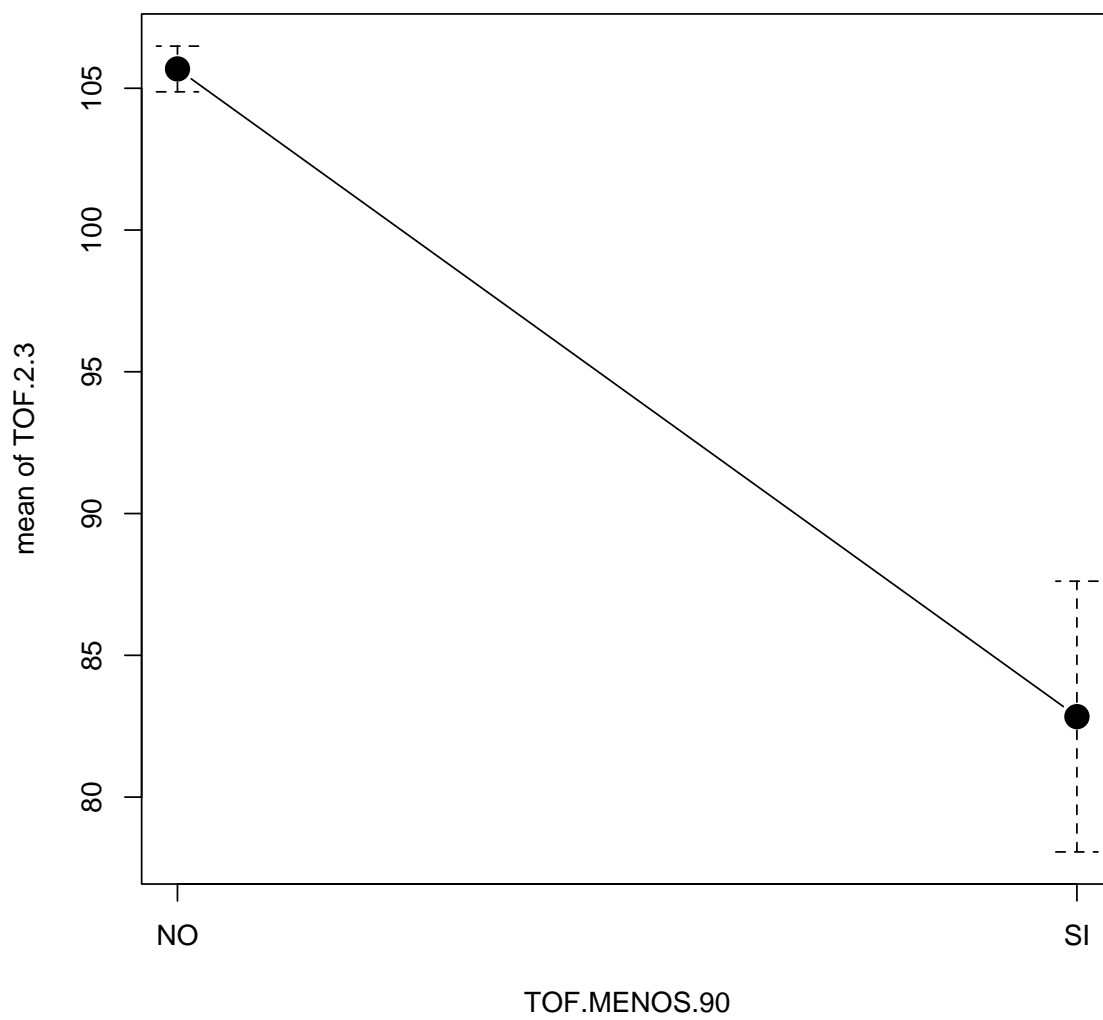
**Plot of Means**



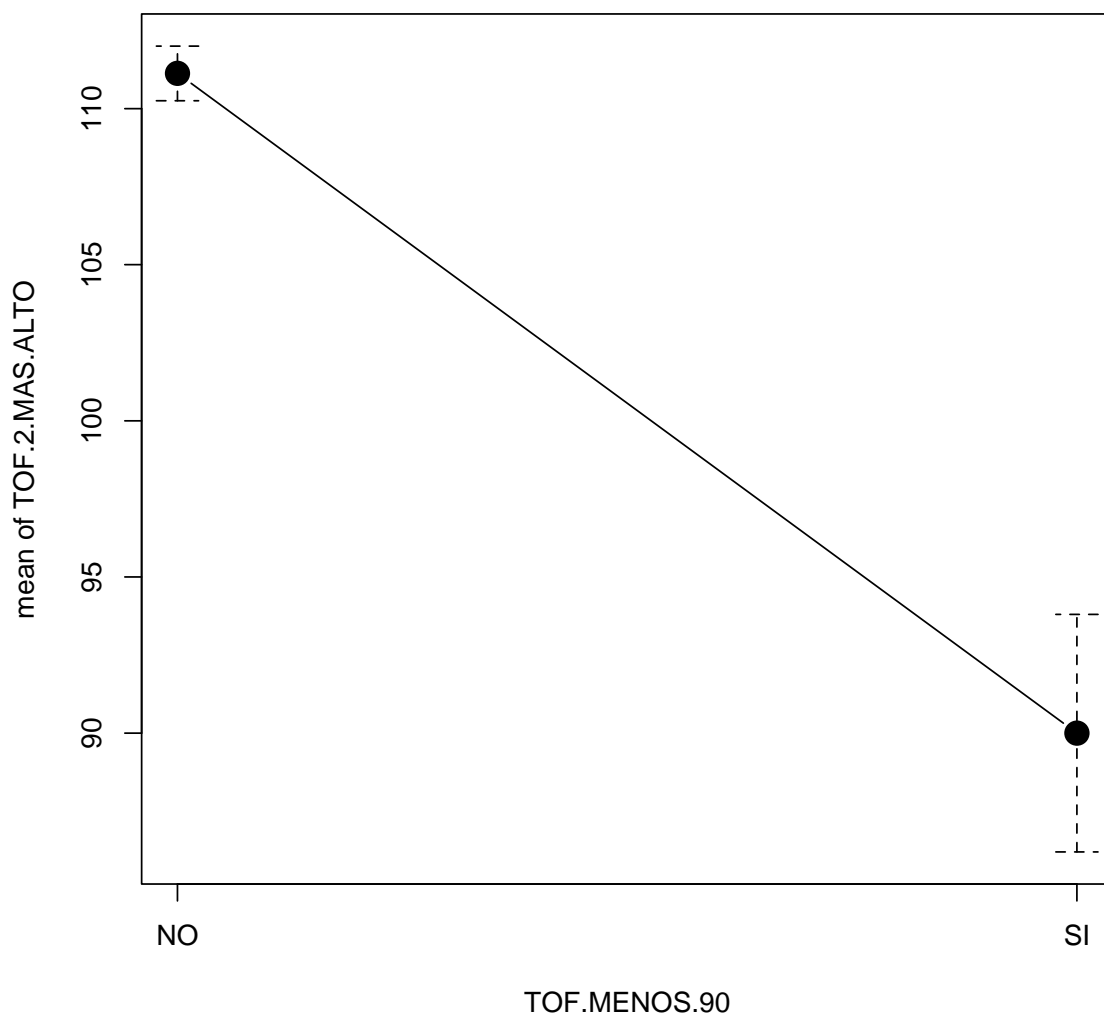
**Plot of Means**



**Plot of Means**

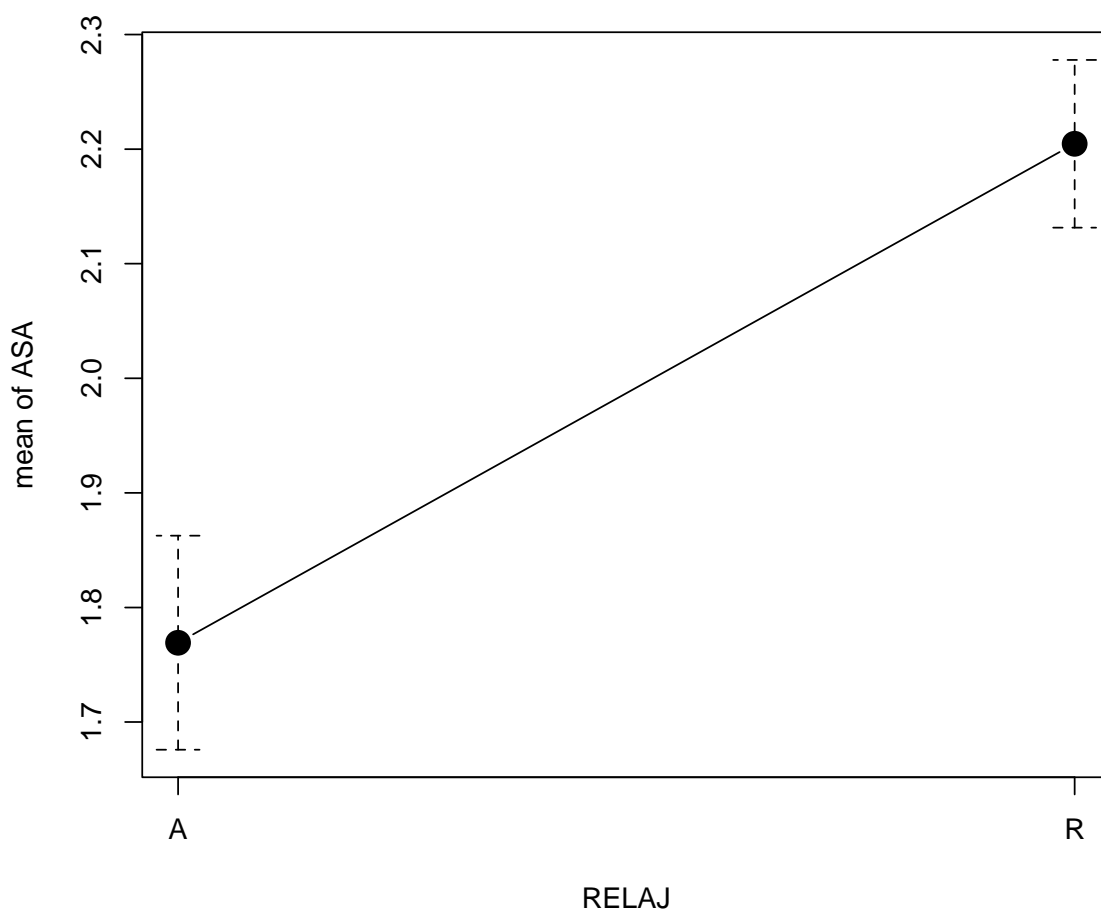


**Plot of Means**



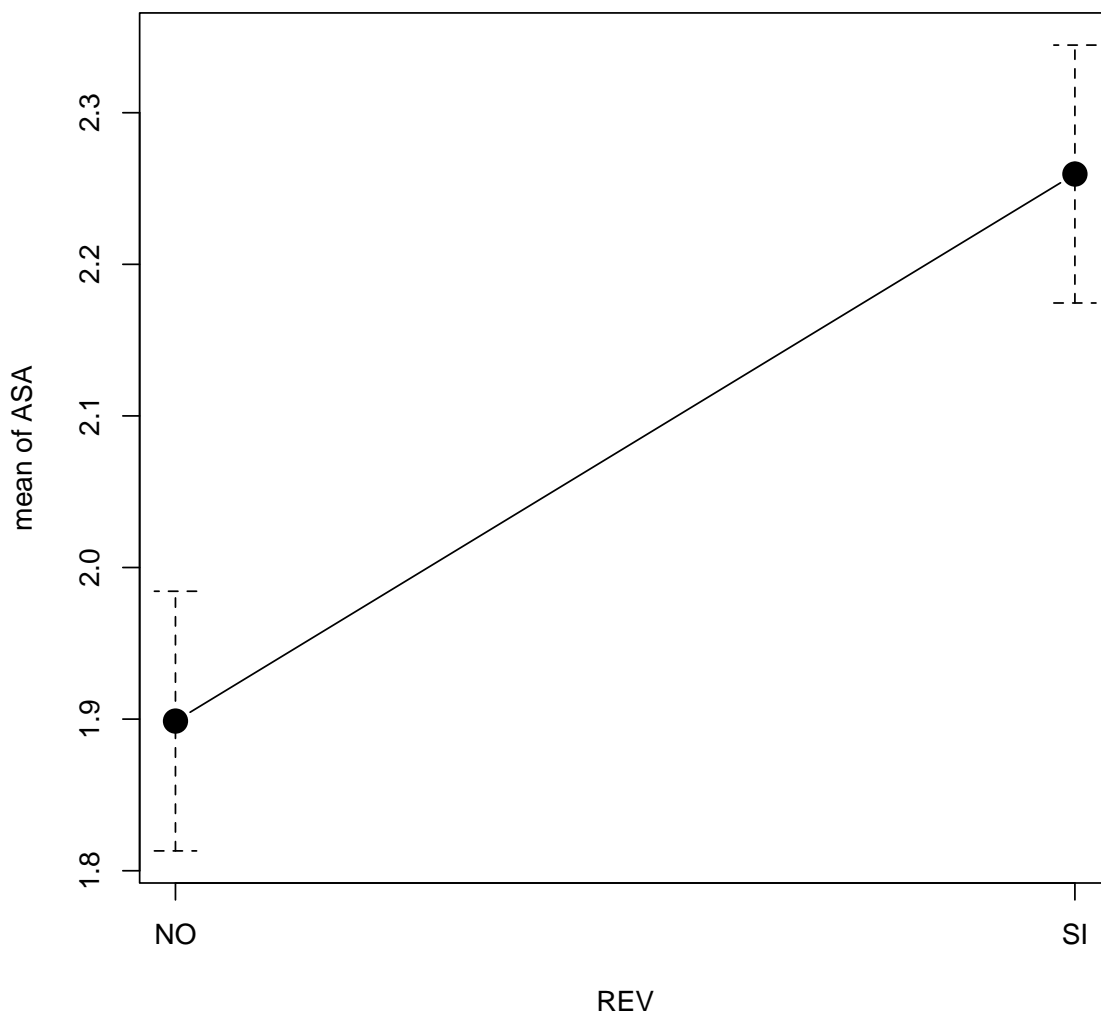
Variable	Relajante A	Relajante R	P
ASA	1.76	2.2	0.01* IC 95% de -0.67 a -0.19

**Plot of Means**



Variable	Reversión No	Reversión Si	P
ASA	1.89	2.25	0.009 IC95% de -0.59 -0.12

**Plot of Means**



**Plot of Means**

